DOCUMENT RESUME

ED 215 292 CS 006 511

AUTHOR Perrig, Walter
TITLE Das Entstehen von Fragen beim Verarbeiten von Prosatext. (The Generation of Questions during the Processing of Prose). Research Bulletin No. 23.
INSTITUTION Fribourg Univ. (Switzerland).
PUB DATE 80
NOTE 32p.
LANGUAGE German

EDRS PRICE MF01/PC02 Plus Postage.
DESCRIPTORS Adults; *Cognitive Processes; Discourse Analysis; *Questioning Techniques; *Reading Comprehension; *Reading Research
IDENTIFIERS *Schemata

ABSTRACT

A study investigated the conditions and processes that stimulate questions in adults. During the experiment, the amount of effort required to assimilate a prose text was manipulated and the influence of this factor on the number of questions asked as well as on the capacity of retaining information was examined. This was done by activating knowledge and stereotyped series of actions (scripts) and varying new input information. A description of an action was read significantly faster when it was preceded by an activated script from which it was derived (predictive understanding) than when it followed a nonrelated, activated script (break in understanding). There was only a faint correlation between the number of questions asked and the effort required to assimilate the text material. With scrambled-order stories, however, significantly more subjects asked at least one question when they came to the experimental sequence. Stories arousing concurrent expectations and requiring an average effort of understanding was recalled more accurately than those inducing a specific script expectation, whether the new information fulfilled the expectation (lesser effort at understanding) or not (higher effort at understanding). (Author/HTH)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED215292

FORSCHUNGSBERICHT
BULLETIN DE RECHERCHE
RESEARCH BULLETIN

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)
This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.
X Minor changes have been made to improve reproduction quality.
• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official NIE position or policy

Nr. 23

Das Entstehen von Fragen beim Verarbeiten von Prosatext [1)]

Walter Perrig

1980

Résumé: La genèse des questions lors de la lecture de prose.

Summary: The generation of questions during the processing of prose.

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY

Dr. Walter Perrig

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

UNIVERSITE DE FRIBOURG
INSTITUT DE PSYCHOLOGIE

UNIVERSITÄT FRIBOURG
PSYCHOLOGISCHES INSTITUT

UNIVERSITY OF FRIBOURG
PSYCHOLOGY INSTITUTE

RUE ST. MICHEL 14, CH-1700 FRIBOURG/SWITZERLAND

CS006511

Diese Berichtreihe wird nur beschränkt verteilt. Sie enthält

— Schnelldrucke von zur Publikation bestimmten Arbeiten, die einem engsten Interessentenkreis sofort zugänglich gemacht werden sollen,

— Arbeiten, die für die weitere Forschung als nützlich erachtet werden, aber nur einen sehr begrenzten Leserkreis interessieren.

Cette série est destinée à une distribution limitée et contient

— des travaux prêts à être publiés, de façon à ce qu'ils soient immédiatemem accessibles aux personnes choisies à cet effet,

— des travaux jugés importants pour la suite de nos recherches mais d'un intérêt limité.

This series is prepared for limited distribution on a non-commercial basis and contains

— papers ready for publication which should be immediately accessible to a selected number of researchers,

— papers which serve our further research efforts but are of otherwise limited interest.

© Copyright: Psychologisches Institut der Universität Freiburg.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersucht Bedingungen und Prozesse,die beim Erwachsenen für das Entstehen von Fragen verantwortlich sind. Die Frage wurde als Folgemechanismus eines Verstehensunterbruchs definiert und der Verstehensprozess als regulierter Vorgang beschrieben. Nach diesem Modell leiten sich aus aktivierten Wissenseinheiten (Führungsgrössen) Sollwerte für den nächsten Vergleich mit einer neuen Inputinformation ab. Im Experiment wurde durch die Aktivierung von Wissen um stereotype Handlungsabfolgen (Scriptwissen) und die Variation neuer Inputinformation der Verarbeitungsaufwand beim Verstehen von Prosatext manipuliert und dessen Einfluss auf die Anzahl gestellter Fragen und die Behaltensleistung untersucht.
Eine Handlungsaussage wurde signifikant schneller gelesen, wenn sie einem aktivierten Script folgte, aus dem sie stammte (vorhersagendes Verstehen), als wenn sie auf ein aktiviertes fremdes Script folgte (Verstehensunterbruch). Die Handlungen aus zwei verschiedenen Scripts wurden gleich schnell gelesen wenn vorgehend mit beiden Scripts konkurrierende Erwartungen aufgebaut wurden. Die Lesezeiten unter dieser Bedingung (rückgreifendes Verstehen) lagen zwischen dem vorhersagenden Verstehen und dem Verstehensunterbruch.

Die Anzahl gestellter Fragen korrelierte nur schwach mit dem gemessenen Aufwand fürs Verstehen. Bei den scriptgestörten Geschichten stellten aber signifikant mehr Versuchspersonen beim Experimentalsatz mindestens eine Frage als bei den ungestörten Geschichten.

Geschichten, die konkurrierende Erwartungen aufbauten und mittleren Verstehensaufwand erforderten, wurden besser erinnert als Geschichten, die eine spezifische Scripterwartung induzierten; ungeachtet der Tatsache, ob die neue Information die Ewartung erfüllte (geringer Verstehensaufwand) oder nicht (hoher Verstehnsaufwand). Es wurde argumentiert, dass der Leser nach Aktivierung eines bestimmten Scripts weniger Aufmerksamkeit auf den Detailinhalt der Geschichte richtet.

Résumé

La présente étude est une investigation de conditions et de processus présidant à la genèse de questions chez l'adulte. La question a été définie comme un mécanisme consécutif à une rupture de compréhension, et la compréhension comme un processus réglé. Selon ce modèle, des valeurs prévues sont dérivées d'unités de connaissance activées et comparées ultérieurement avec une nouvelle information. Au cours de l'expérience, on a manipulé l'intensité de l'effort exigé pour comprendre un texte en prose et examiné l'influence de ce facteur sur le nombre de questions posées et sur la quantité de matière retenue. Ceci a été fait en activant la connaissance de séries d'action stéreotypées (scripts) et en variant de nouvelles informations.

La lecture d'un énoncé d'action était significativement plus rapide lorsque celui-ci venait à la suite d'un script activé, dont il était dérivé (compréhension anticipée), que lorsqu'il suivait un script activé traitant d'un tout autre sujet (rupture de compréhension). Les actions de deux scripts différents étaient déchiffrées à un rythme égal lorsque, auparavant des attentes concurrentes avaient été suscitées par les scripts en question. Dans ce cas-là (compréhension rétrospective) les temps de lecture se situaient entre ceux de la compréhension anticipée et ceux de la rupture de compréhension.

On n'a relevé qu'une faible corrélation entre l'effort mesuré de compréhension et le nombre de questions posées. Lorsque l'ordre du récit était perturbé, un nombre de sujets significativement plus élevé a posé au moins une question aprés avoir lu la phrase expérimentale que lorsque le déroulement du récit était respecté.

Les récits suscitant des attentes concurrentes et exigeant un effort de compréhension moyen étaient mieux retenus que ceux qui éveillaient des attentes spécifiques, que la nouvelle information réponde à l'attente (faible effort de compréhension) ou non (effort de compréhension intensif). On a argumenté qu'après l'activation d'un script spécifique, le lecteur accorde moins d'attention aux détails d'une histoire.

Summary

The present study investigates conditions and processes conducive to the arousal of questions in adults. A question has been defined as a mechanism following upon a break in understanding; understanding in turn, has been described as a regulated process. According to this model rate end-nominal values are derived from activated knowledge-units (standards), and are used in the next comparison with new input-information. During the experiment, the amount of work required to assimilate a prose text was manipulatet and the influence of this factor on the number of questions asked as well as on the capactiy of retaining information was examined. This was done by activating knowledge and stereotyped series of actions (scripts) and varying new input-information.

A description of an action was read significantly faster when it was preceded by an activated script from which it was derived (predictive understanding) then when it followed a nor-related, activated script (break in understanding). The actions described in two different scripts were read at the same speed provided both scripts aroused concurrent expectations. The reading-speeds in this case (retrospective understanding) lay between those registered for predictive understanding and for a break in understanding.

There was only a faint correlation between the number of questions asked and the effort required to assimilate the text-material. During the scrambled-order stories, however, significantly more subjects asked at least one question when they came to the experimental scentece than during the other stories.

Stories arousing concurrent expectations and requiring an average effort of understanding were better recalled than those inducing a specific script-expectation, wheter the new information fulfilled the expectation (lesser effort at understanding), or not (higher effort at understanding).

It has been argued that the reader, after the activation of a specific script, pays less attention the details of the story.

Das Entstehen von Fragen beim Verarbeiten von Prosatext [1)]

Die vorliegende Arbeit untersucht Determinanten und ablaufende Prozesse, die bei einem Erwachsenen, der einen Prosatext liest, für das Entstehen von Fragen verantwortlich sind. Es wird gefordert, dass eine Theorie, die Erklärungswert für das Entstehen von Fragen beansprucht, auch Erklärungswert für andere Phänomene oder Verhaltensweisen besitzt, deren Determination kognitiven oder Mediationsprozessen zugeschrieben wird.

Der Frage als solche wird also im Rahmen der gesamten Kognition eine Rolle zugeschrieben, in der sie ein bedeutendes Element darstellt und damit eben mitverantwortlich ist, dass Kognition überhaupt geschehen kann. Unter Kognition werden hier im Sinne Neissers (1974, dt. 1967) alle jene Prozesse verstanden "..., durch die der sensorische Input umgesetzt, reduziert, weiterverarbeitet, gespeichert, wieder hervorgeholt und schliesslich benutzt wird". So betrachtet, situiert sich diese Arbeit auf einem Forschungsfeld, das autoregulatorische Prozesse beim erwachsenen Lerner oder, anders formuliert, Lernerentscheidungen thematisiert, deren Determinanten im Lerner selber liegen und nicht durch Instruktionen oder didaktische Massnahmen induziert sind. Der Lerner wird als Hauptakteur ins Zentrum der Forschung gestellt, und es werden individuelle Prozesse der Informationsverarbeitung untersucht (Flammer, 1974). Durch diese Forschungskonzeption wird in der Lernpsychologie ein Weg beschritten, der theoretische Grundlagenarbeit erfordert, die in ihrem Anspruch über die Lernsituation hinausgeht und Anliegen und Ziele verfolgt, die der kognitiven Psychologie bzw. der Kognitionspsychologie allgemein zukommen.

Forschungsarbeit, die im Rahmen kognitiver Psychologie geleistet wird, lebt von der Ueberzeugung, dass menschliches Handeln zum bedeutensten Teil der Steuerung vorausgehender Mediationsprozesse oder eben der Kognition unterworfen ist.

1) Diese Arbeit entstand im Rahmen des Forschungsprojektes "Wissensstruktur, Fragegenese und Wissenserweiterung", das mit dem Kredit Nr. 1.181-0.75 durch den Schweizerischen Nationalfonds finanziert und von Prof. Dr. A. Flammer von der Universität Fribourg geleitet wurde. Breiter ausgeführt ist die Thematik in der im Rahmen des Projektes entstandenen Dissertation (Perrig, 1982).

Diese Ueberzeugung fordert die Erforschung von Wissensstrukturen oder Repräsentationsproblemen. Dies geschieht - im Hinblick auf die Erforschung des menschlichen Lernprozesses - mit der Hoffnung, dass bei der Kenntnis, welche Information eines bestimmten Realitätsbereiches im Lerner wie gespeichert ist, dessen Entscheidung als zentrales Moment des selbststeuernden Lernens, in bezug auf nachfolgend angebotenes Lernmaterial und dessen implizite Information, vorhergesagt werden kann. Damit ist die Gewissheit verbunden, dass der Lerner, der Lernmaterial ohne äussere Bestimmungen und Einschränkungen bearbeitet, ein sinnvoller Lerner in dem Sinne ist, als er neue Information und neues Wissen nur aufgrund des schon vorhandenen und subjektiv sinnvoll oder bedeutungsvoll geordneten Wissens integrieren kann (vgl. Ausubel, 1974; Weinert, 1974).

In diesem Sinne wird ebenfalls für alle Fragen generell angenommen, dass sowohl der Zeitpunkt des Fragens als auch Inhalt und Form der Fragen durch funktionelle und strukturelle Gegebenheiten des informationsverarbeitenden Systems bedingt sind.

Der Versuch, kognitives Geschehen einer Beobachtung oder Erschliessung zuzuführen, hatte in der Forschungstradition alternative Zugangsmöglichkeiten. Als fokusierende Forschungsgegenstände galten einerseits Strukturen (Denkstrukturen), andererseits Prozesse (Denkprozesse). Auch wenn beim Forschungsanliegen dieser Arbeit (über die Vorhersage von Frageverhalten einen Beitrag zum Verständnis der Prosatextverarbeitung bei Erwachsenen zu liefern) die Betonung der Dualität "Struktur - Prozess" als der Sache nicht dienlich erscheinen mag, darf sie doch beim Versuch der integrierten Theorienbildung nicht ganz ausser acht gelassen werden. Bei der Suche nach Invarianten im menschlichen Informationsverarbeitungsgeschehen wird man nicht darum herum kommer, einerseits nach invarianten funktionellen Prinzipien, die bestimmte Abläufe oder Mechanismen bedingen, andererseits nach der determinierenden Wirkung spezifischer, struktureller Organisationsmuster Ausschau zu halten.

Mit dieser Implikation stellt sich nun die konkrete Frage, wie der Prozess (bzw. dessen Bedingungen), der bei der Lektüre von Prosamaterial zu einer bestimmten Frage beim Leser führt, beschrieben werden kann.

Die Bearbeitung dieser Problemstellung erfordert Wissen darüber, wie das Verstehen eines Textes, der Erwerb von Bedeutung, bzw. die Aneignung von neuem Wissen aus Textmaterial oder die Integration dieses Wissens in vorhandenes vor sich geht.

Gesichert scheint die Erkenntnis, dass Verstehen oder die Wissensaneignung als Endergebnis eines Leseprozesses nicht durch blosses Zuordnen oder Einordnen von Erkanntem zustande kommt. Vielmehr ist schon die Wahrnehmung bzw. die Erkennung einer Inputinformation abhängig von dem jeweiligen Kontext und von aktivierten Wissensbeständen, über die Erwartungen oder Hypothesen generiert werden. Eine Fülle von Inferenzmechanismen sind notwendig, damit ein Leser zu einer für ihn bedeutungsvollen Aussage kommt. Es kann sich dabei um Inferenzen handeln, die sich auf den Satz beschränken oder auch um Inferenzen, die über den Satz hinaus gehen und sich auf Information folgender Passagen richten (Bransford et al., 1972; Charniak, 1973; Samlowski, 1974; Rieger, 1975; Rumelhart, 1976; Thorndyke, 1976; Schank & Abelson, 1977.)

Es kann mit gutem Grund angenommen werden, dass das spezifische beim Leser vorhandene und organisierte Wissen, welches Wahrnehmungs-und Inferenztätigkeit mitbedingt, ebenfalls das Frageverhalten determiniert. Um Verstehen von Prosatextmaterial oder Fragen vorherzusagen, ist es notwendig a) Inhalt und Form beim Leser angenommer Wissensstrukturen zu beschreiben und b) festzustellen, welches die relevanten Bedeutungseinheiten im Text sind, die ein Leser aufnimmt, speichert und wiederverwendet. Mit anderen Worten:Es geht um die Identifikation von Verarbeitungseinheiten im Leser und im Text, über die Verarbeitungsprozesse laufen.

Wie Untersuchungen zeigten, können diese Verarbeitungseinheiten nicht in der exakten Oberflächenstruktur des Satzes gesucht werden. Es muss angenommen werden, dass letztere nur für kurze Zeit im Gedächtnis behalten wird; was über längere Zeit gespeichert wird, ist die Bedeutung des Satzes (Sachs, 1967; Jarvella, 1971). Eine Folge dieser Erkenntnis ist die Bemühung, den Satz in seiner Tiefenstruktur darzustellen, wie es etwa die Kasus-Grammatik von Fillmore (1968) versucht, indem der Satz als Proposition dargestellt wird.

Ein Wort (Verb) übernimmt die Rolle des Prädikats, das die Relationen der anderen Wörter (Argumente) definiert.

Allein, die Annahme einer solchen Bedeutungsdarstellung auf Satzebene genügt noch nicht. Bransford & Franks (1971) und Bransford et al. (1972) konnten zeigen, dass das Verstehen eines Textes nicht bloss die Summe der einzelnen Satzbedeutungsstrukturen sein kann, sondern dass ein Leser beim Verstehen eines Satzes Inferenzmechanismen anwendet, die ihm die Integration einer bestimmten, neuen Information,

in Verbindung mit anderer Textinformation, in sein bestehendes Wissen erlaubt. In Prosatext ist für gewöhnlich relativ wenig explizite Information vorhanden. Dass Verstehen trotzdem möglich wird, ist der Schlüsselwirkung der neuen Inputinformation zuzuschreiben, die vorhandene Wissensbestände aktivieren kann, über die dann Inferenzprozesse laufen. Wissenseinheiten, die solche organisierende Funktionen übernehmen können, sind "Schemata" (Bartlett, 1932) oder "frames" (Minsky, 1975). Darunter versteht man repräsentiertes, prototypisches Wissen realer Gegebenheiten (z.B. ins Kino gehen). Die positive Wirkung solcher organisierender Schemata auf den Lernerfolg konnte wiederholt festgestellt werden (Dooling & Lachmann, 1971; Bransford & Johnson, 1973; Thorndyke, 1975; Anderson & Pichert, 1978).

Die Theorie der Sprachverarbeitung von Schank (1972) und Schank & Abelson (1977) aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz hat Annahmen über die Organisation solcher Wissenseinheiten auf ein beachtlich hohes Operationalisierungsniveau geführt. Schank's Bedeutungsdarstellung von Zuständen und Handlungen, verbunden mit der Wissensdarstellung sogenannter höherer kognitiver Strukturen und verschiedenen Verknüpfungsrelationen sind im Hinblick auf die menschliche Textverarbeitung zumindest intuitiv höchst relevant. Inwieweit diese Operationalisierungsbasis auch für das experimentelle Studium menschlicher Verstehensprozesse und menschlichen Fragenverhaltens verwendbar ist, wird in der Folge aufgezeigt.

Schank (1978) betrachtet die Sprachverarbeitung als erwartungsbasierenden Verstehensprozess, in dem der Leser, etwa bei einer Erzählung, fortlaufend Hypothesen bildet in bezug auf Ziele, Motivationen und Absichten von Charakteren. Das hiefür zugrunde liegende Wissen wird in verschiedenen Einheiten definiert, die als Themen, Ziele, Pläne und Scripts bezeichnet sind.

Für unser Forschungsvorhaben von besonderer Relevanz sind hier die Scripts. Bei einem Script handelt es sich um die Repräsentation einer vordeterminierten, stereotypen Sequenz von Aktionen, die eine gut bekannte Situation definiert; es entspricht etwa dem, was oben mit "Schema" oder "frame" bezeichnet wurde. Ein Script umfasst die Akteure, bestimmter Zubehör, notwendige Ausgangsbedingungen und Resultate.

Es stellt sich die Frage nach dem Prozess, über den die Aktivierung solcher organisierter Wissenseinheiten läuft. Weit verbreitet ist die Annahme, dass die im Vergleich zwischen Reiz und Organismusvariablen entstehenden Inkogruenzen den Fortgang der Organismusaktivität bestimmen. Im Bemühen, das Funktionsprinzip zu finden, das diesem Vergleich zugrunde liegt, stiessen Theorien, denen eine

kybernetische Betrachtungsweise organismischer Informationsverarbeitung eigen ist, auf grosses Interesse (Miller, Galanter & Pribram, 1974; orig. 1960). Das kybernetische Denkmodell als Begriffs- bzw. Funktionssystem ist ein attraktives Analogon für die komplexe Regulation von Denk- und Handlungsaktivitäten beim Menschen. Akzeptiert man ein solches Modell, muss es darum gehen, die inhaltsleere Analogieebene zu verlassen und den Funktionsablauf einer Operationalisierung zuzuführen. Dies wird im folgenden unternommen, wenn es darum geht, den Verstehensprozess bei der Prosaverarbeitung als Regelungsvorgang zu beschreiben und die Stellung der Frage in diesem Regelungsvorgang darzustellen.

Es wird hier davon ausgegangen, dass ein Mensch darauf bedacht ist, einen Text, den er liest, zu verstehen, dh. die im Text potentiell sinnvolle Symbolkombination oder die darin enthaltene Regelhaftigkeit zu finden (vgl. Flammer & Perrig, 1979). Damit kommt dem Prozess des Verstehens im Rahmen der selbstgesteuerten Wissensaneignung zentrales Interesse zu. Der Leser kann einen Text nur dann verstehen, wenn es ihm gelingt, die im Text enthaltene neue Information mit seinem bestehenden Wissen in Beziehung zu setzen.

In Fig. 1 ist der postulierte Verstehensvorgang in drei Phasen dargestellt. Dabei handelt es sich um die Anwendung des Regulierungsprinzips auf das beschriebene erwartungsbasierende Verstehen. Letzteres nimmt an, dass spezifisch organisiertes Wissen, wenn es einmal aktiviert ist, den Fortgang des Verstehensprozesses in hohem Masse beeinflusst.

Phase I: Phase I beschreibt den Moment der Wissensaktivierung.
Phase II: Diese Phase beschreibt die Integration neuer Information in aktiviertes Wissen.
Phase III: Diese Phase beschreibt den Moment des Verstehensunterbruchs und der Folgemechanismen.

ad I) Durch den Vergleichsprozess wird in dieser Phase von einer Inputinformation eine Referenzeinheit im Gedächtnis aktiviert. Diese Wissenseinheit wirkt vom Moment ihrer Aktivierung als Führungsgrösse für den nächsten Vergleich.

ad II) Diese Phase beschreibt in der Abbildung den eigentlichen Verstehensvorgang: Der Regler bezeichnet das regulierende Zentrum, in dem Ist- und Sollwerte miteinander verglichen werden und das bei der Wissens- oder Informationsaufnahme (z.B. aus Texten) den Leseprozess reguliert. Bei den Führungs-

grössen werden hier nur zwei Typen (andere sind denkbar) unterschieden:
(I) Führungsgrössen, die sich aus den aktivierten Wissensbeständen durch sogenannte Erwartungen oder Vorwärtsinferenzen ableiten.
(II) Führungsgrössen, die sich aus situationalen Bedingungen ergeben können (z.B. Zeitdruck, Lehrerinstruktionen, usw.).
Dieser Typ zweiter Art ist für diese Arbeit nicht von Bedeutung.

Die Regelstrecke (konstant zu haltender Zustand oder Vorgang) ist der Vorgang (die Kontinuität) des Verstehens, der ganz prosaisch mit dem Imperativ "Immer weiterlesen, verstehen, Wissen integrieren" bezeichnet werden könnte. Die Ist-Werte stellen die vom Leser aus einem Input (z.B. Satz) geholte Bedeutungsstrukturen dar. Unter Störgrössen kann man all das verstehen, was dem schon vorhandenen Wissen nicht entspricht, z.B. Unbekanntes, Widersprüchliches, Druckfehler, semantische Unstimmigkeiten oder sonstige externe Störungen wie etwa Lärm. Die Verhaltensmassnahmen, die über das Stellglied auf die Regelstrecke (das Verstehen) wirken, können sein: nächsten Satz lesen, mit Lesen aufhören, usw.

ad III) Diese Phase bezeichnet den Moment des Verstehensunberbruchs und des Inkrafttretens der Folgemechanismen. Bei Störgrössen wird Verstehen und damit der Fluss der Informationsaufnahme unterbrochen und es treten Folgemechanismen auf. Diese können bestehen in: Wiederlesen des Satzes, Nachdenken (Suchen nach weiterem Referenzwissen) oder eben auch externalisierte Fragen an einen Informationslieferanten. Es kann auch angenommen werden, dass ein Leser, der etwas nicht versteht weiterliest (z.B. Zeitdruck), obwohl ihn eine Frage beschäftigt.

Aufgrund der bisherigen Ausführungen ist Verstehen etwas, das immer dem Lernen entweder voraus oder parallel mit ihm gehen muss; zumindest immer dann, wenn unter Lernen - im kognitiven Sinne- Aufbau von Wissen in organisierter Form verstanden wird.
Verstehen, so betrachtet, führt hier zu folgenden Thesen:

I) Die Verarbeitungskapazität eines Lesers ist umso weniger belastet (oder Verstehen ist umso leichter), je kongruenter aufgebaute Erwartungen und tatsächlich im Text vorkommende Information sind.

2) Die Behaltensleistung ist bei einem bestimmten Text und einer definierten Lernzeit umso grösser, je weniger inkongruente Vergleiche beim Lesen vorkommen.

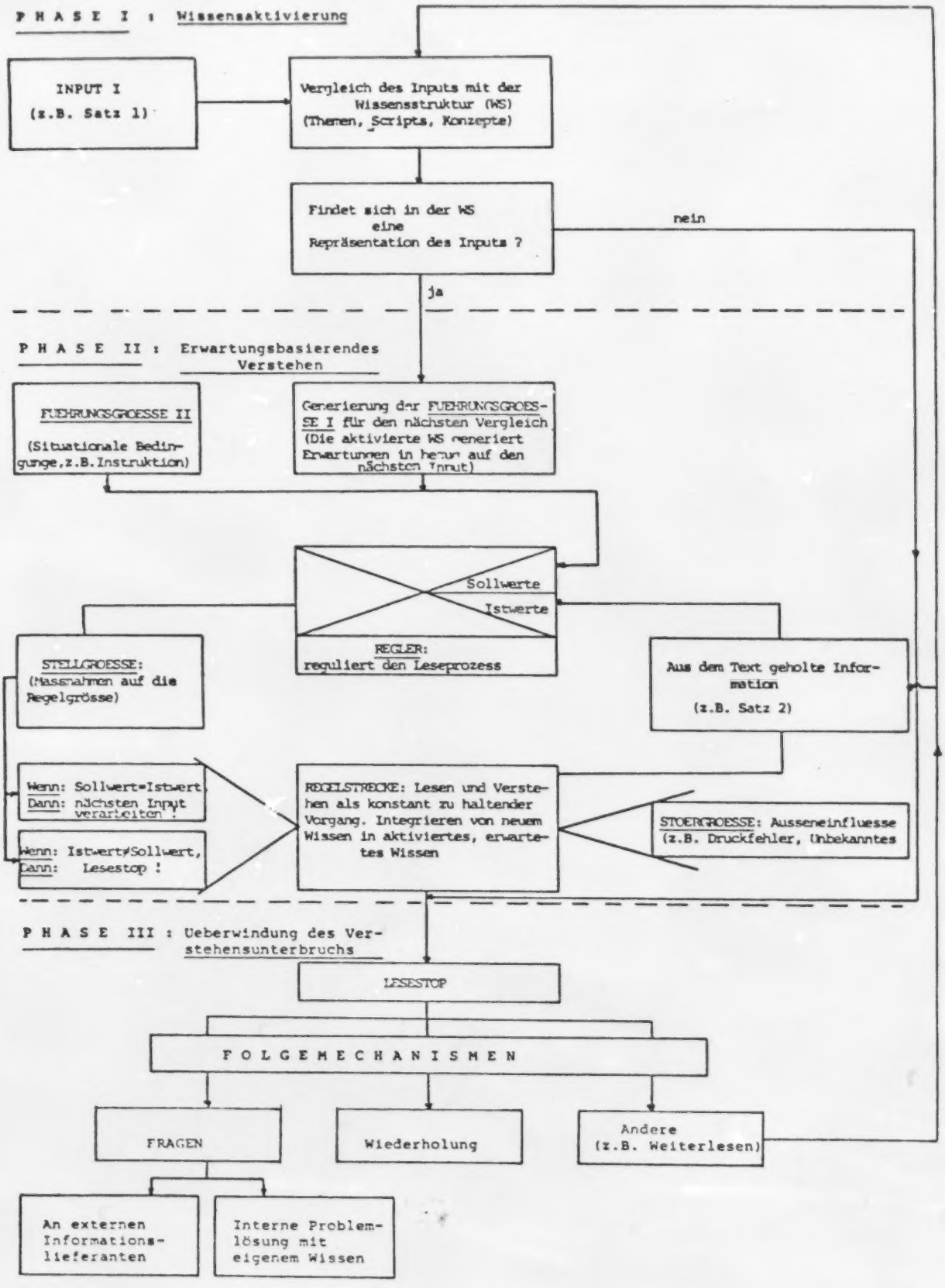

PHASE I : Wissensaktivierung
INPUT I
(z.B. Satz 1)
Vergleich des Inputs mit der Wissensstruktur (WS)
(Themen, Scripts, Konzepte)
Findet sich in der WS eine Repräsentation des Inputs ?
nein
ja
PHASE II : Erwartungsbasierendes Verstehen
FUEHRUNGSGROESSE II
(Situationale Bedingunge, z.B. Instruktion)
Generierung der FUEHRUNGSGROESSE I für den nächsten Vergleich
(Die aktivierte WS generiert Erwartungen in bezug auf den nächsten Input)
Sollwerte
Istwerte
REGLER:
reguliert den Leseprozess
STELLGROESSE:
(Massnahmen auf die Regelgrösse)
Aus dem Text geholte Information
(z.B. Satz 2)
Wenn: Sollwert=Istwert
Dann: nächsten Input verarbeiten !
Wenn: Istwert≠Sollwert,
Dann: Lesestop !
REGELSTRECKE: Lesen und Verstehen als konstant zu haltender Vorgang. Integrieren von neuem Wissen in aktiviertes, erwartetes Wissen
STOERGROESSE: Ausseneinfluesse
(z.B. Druckfehler, Unbekanntes
PHASE III : Ueberwindung des Verstehensunterbruchs
LESESTOP
F O L G E M E C H A N I S M E N
FRAGEN
Wiederholung
Andere
(z.B. Weiterlesen)
An externen Informationslieferanten
Interne Problemlösung mit eigenem Wissen

Fig.1 : Der Verstehensprozess als regulierter Vorgang

3) Die Anzahl beim Leser entstehender Fragen ist umso grösser, je mehr inkongruente Vergleiche beim Lesen eines Textes vorkommen.

Im Hinblick auf die experimentelle Prüfung wurden im Prozess des Verstehens, bzw. beim Einbau von neuer Information in bestehendes Wissen verschiedene Verstehensmodalitäten bzw. -mechanismen unterschieden und deren hypothetische Belastung der Verarbeitungskapazität operational definiert. Diese sind in Tab. I dargestellt. Grundlage dieser Differenzierung waren folgende Ueberlegungen:

Es wurde davon ausgegangen, dass beim Lesen von Geschichten enorm Zeit eingespart wird, wenn die je neue Information durch aufgebaute Erwartungen vorweggenommen wird.

Dass Erwartungen überhaupt zustande kommen, wird auf die Aktivierung organisierten Wissens im Sinne der erwähnten Scripts und auf die Inferenzfähigkeit des Menschen zurückgeführt. Die Aussage, dass ein allgemein formulierter Input, der eine Erwartung abdeckt, schneller verarbeitet wird als ein konkreter Input (z.B. "Der Plan ist realisiert", anstatt: "Das Haus ist gebaut"), beruht auf der Annahme, dass bei einer allgemeinen Aussage, die für eine Klasse konkreter Aussagen (z.B. Handlungen) steht, beim Vergleich weniger Elemente berücksichtigt werden müssen.

Eine Information, die eine Erwartung nicht erfüllt, kann auf aktiviertes Konzeptwissen bezogen werden (z.B. die Aussage, dass der erwähnte Maurer Peter heisst) oder eine Lücke oder Widerspruch provozieren. Dabei wird angenommen, dass die Lösung eines Widerspruches im Verstehensprozess mehr Arbeit und damit auch mehr Zeit erfordert als die festgestellte Lücke (Beim Feststellen einer Lücke besteht immer noch die Möglichkeit, dass die fehlende Information in den nachfolgenden Inputs kommt). Unter Konzeptwissen wird Wissen verstanden, das man von einem Begriff hat (z.B. man weiss, was ein "Schlosser" ist, und was er macht). Für die Informationsverarbeitung am meisten belastend ist Information, die auf kein aktiviertes Wissen bezogen werden kann.

Tab. I: Theoretisch angenommener Verarbeitungsaufwand bei Prozessen der Informationsaufnahme

Gewichtung[1]	Benennung der Ausgangssituation eines spezifischen Verarbeitungsmechanismus	Nr.
+4	Neuer Input kann allgemein in Scriptwissen integriert werden (Einbau in die Erwartungsstruktur)	1.
+3	Neuer Input kann spezifisch in Scriptwissen integriert werden (Einbau in die Erwartungsstruktur)	2.
+2	Neuer Input kann in Konzeptwissen integriert werden	3.
+1	Neuer Input ist auf die Erwartungsstruktur beziehbar	4.
-1	Neuer Input ist nicht auf die Erwartungsstruktur beziehbar	5.
-2	Neuer Input liefert unzureichende Information für die Integration	6.
-3	Neuer Input bewirkt Widerspruch	7.
-4	Neuer Input hat kein Bezugswissen (nicht integrierbar)	8.

1) Für den geringsten Verarbeitungsaufwand wurde +4 (maximale Erleichterung) gewählt, weil die effektiven Verarbeitungszeiten einer Reziprokentransformation (1/x) unterzogen wurden und somit numerisch höhere Werte effektiv kürzeren Lesezeiten entsprechen.

Experiment

Im Experiment wurde versucht, durch die Aktivierung im Leser angenommener, organisierter Wissenseinheiten (Scripts), spezifische Erwartungen zu induzieren und deren Wirkung auf das Verstehen manipulierter, neuer Information zu untersuchen.
Als unabhängige Variablen wurden verwendet: "Induzierte Erwartung" (E) und "Neue Information"(I), die auf die Vorwissensbedingung trifft.

Die Vorinformation handelte von einem Berufsmann, der 1) eine Rolle im Berufsscript spielt (E:BerArb; Aktivierung von Wissen um einen Arbeitsablauf). Unter Bedingung 2) spielt er eine Rolle in einer sogenannten "sozialen" Standardsituation, z.B. dem Restaurantscript (E:BerSoz; Aktivierung von Wissen um den Konsumationsablauf im Restaurant). Unter Bedingung 3) konnte der Leser nicht entscheiden, ob sich die weitere Tätigkeit des Berufsmannes nun beispielsweise im Restaurantscript oder im Berufsscript abspielen würde. Die induzierten Erwartungen waren also kokurrierend (E:Konkur).

Bei der "Neuen Information"wurde 1) eine allgemeine, abstrakte Information gegeben, die besagt, dass irgend eine Handlung realisiert wurde (I:Allg). Es wurde angenommen, dass der Leser, eine Leerstelle der abstrackten Information wo er eine spezifische Scripthandlung erwartete, problemlos auffüllen kann, dass er aber dort, wo Erwartungen konkurrieren, nicht entscheiden kann, welche Handlung realisiert worden ist und somit mehr Zeit fürs Verstehen dieser Information aufwendet. Mit der Manipulation 2) erhielten die Vpn eine zentrale Handlung aus dem Berufsscript (I:Arb) und mit 3) eine zentrale Handlung aus dem Restaurantscript (I:Soz). Angenommen wurde, dass die Berufshandlung sehr schnell integrierbar ist, wenn vorgehend das Berufsscript aktiviert wurde. War das Restaurantscript aktiviert worden, wurde ein Verstehensunterbruch vorhergesagt. Wenn vorgehend konkurrierende Erwartungen aufgebaut wurden, sollte sich der Verstehensaufwand beim Lesen der neuen Information 2 und 3 nicht unterscheiden. Mit der Information (I:Neu) wurde 4) eine Aussage vermittelt, die im vorhergehend aktivierten Wissen keine Referenzeinheit hatte und somit die grössten Verstehensprobleme schaffen sollte.

Die aufgewendete Lesezeit wurde als Indikator fürs Verstehen, bzw. für die Integrierbarkeit einer neuen Information verwendet. Mit den zwei weiteren abhängigen Variablen sollte der Einfluss des Verarbeitungsaufwandes auf die Anzahl gestellter Fragen und auf die Behaltensleistung untersucht werden.

Methode

Versuchspersonen

Die Stichprobe umfasste 72 Universitätsstudenten, die durch Zufallsauswahl den einzelnen Behandlungen zugeordnet wurden. Als einzige Voraussetzung zur Teilnahme wurde gefordert, dass die Vp deutscher Muttersprache ist.

Material

Ein Text bestand aus 16 Sätzen. Die Sätze 1 bis 10 enthielten einleitenden Kontext. Sätze 11 und 12 enthielten die sogenannten "headers" durch die ein spezifisches Script aktiviert werden sollte (z.B. Satz 11 = Berufsmann hat Hunger; Satz 12 = Er geht ins Restaurant). Satz 13 war die experimentell manipulierte "Neue Information". Sätze 14 bis 16 wurden bei allen Texten identisch gehalten, um eine mögliche Auswirkung eines Verstehensunterbruchs in der Lesezeit auch noch nach dem Experimentalsatz feststellen zu können.
Bei den Texten, die konkurrierende Erwartungen induzierten, umfassten die Sätze 5 bis 7 Information über den Berufsmann in der Berufssituation und die Sätze 8 bis 10 Information über den Berufsmann in der alltäglichen Standardsituation.
Neben den Experimenttexten wurden noch zwei Anwärmtexte konstruiert. Verständnisfragen zu diesen Anwärmgeschichten waren in einem Experimentierheft enthalten und sollten die Vpn zu verstehendem Lesen anhalten.
An Apparaturen wurden verwendet: Ein Diaprojektor, eine Leinwand. Auf jedem Dia stand immer nur ein Satz des Textes. Die Fernbedienung des Diaprojektors war mit einer elektronischen Zeitmessung gekoppelt. Bei Knopfdruck der Diawechselbedienung wurde die Zeit angezeigt, die für die Beobachtung des letzten Dia aufgewendet wurde; gleichzeitig lief die neue Zeit zur Messung der Lesezeit beim nächsten Dia (Split-System).

Versuchsplan

Es wurde ein 3 x 4 faktorieller (fixed) Versuchsplan verwendet. Beim einen Faktor handelte es sich um die induzierte Erwartung (E:BerArb, E:BerSoz, E:Konkur), beim anderen um die neue Information (I: Allg, I:Arb, I:Soz, I:Neu). Jede Zelle enthielt 6 Vpn. Der Versuchsplan wurde an zwei Inhalten realisiert (Inhalt 1: Berufsmann = Schlosser, Handlungsort = Restaurant; Inhalt 2: Berufsmann = Buchhalter, Handlungsort = Theater). Jede Vp erhielt eine Behandlung aus jedem Inhalt. Um unerwünschte Uebertragungseffekte zu vermeiden, konnte

kein eigentlicher Messwiederholungs-Versuchsplan realisiert werden. Die abhängigen Variablen waren Lesezeit, Anzahl gestellter Fragen und freie Wiedererinnerung (free recall).

Versuchsablauf

Das Experiment lief im Individualversuch ab. Die Vp sass in 4 m Entfernung vor der Leinwand. Mit der Hand konnte sie den Knopf für den Diawechsel betätigen. Diaprojektor, Zeitmessung und der Versuchsleiter waren durch eine Wand von der Vp getrennt. Experimentierheft und Schreibmaterial, sowie eine Tischlampe standen auf einem Tisch neben der Vp bereit.

Sämtliche Anweisungen wurden der Vp über Dias projiziert. Dies erlaubte ihr mit dem Diawechsel, den sie selbst vornahm, sowie mit der gesamten Versuchssituation vertraut zu werden. Die Instruktion wies die Vp an, die Geschichten zu lesen und im Zusammenhang zu verstehen. Dabei wurde der Vp mitgeteilt, dass sie das Lesetempo durch eigenen Diawechsel selbst bestimmen könne. Nach der Instruktion folgten zwei sogenannte Anwärmgeschichten, die es der Vp erlaubten, sich im Lesen ab Leinwand zu üben.
Nachdem die Vp die erste Anwärmgeschichte gelesen hatte, wurde sie angewiesen, mit der Tischlampe Licht zu machen und die Fragen im Experimentierheft zu beantworten. Wenn sie das gemacht hatte, durfte sie weiterlesen. Dieser Vorgang wiederholte sich nach der zweiten Anwärmgeschichte. Mit den Fragen wurde bezweckt, der Vp die Wichtigkeit des "verstehenden" Lesens aufzuzeigen, und sie vor oberflächlichem Lesen abzuhalten. Dabei wurden keine Detailfragen, sondern Fragen nach Zusammenhängen oder Begründungen gestellt. Nach der Fragenbeantwortung zur zweiten Anwärmgeschichte erhielt die Vp die beiden Experimentalgeschichten in der durch Zufallsauswahl vorbestimmten Reihenfolge.
Nach dem Lesen der beiden Geschichten mussten die Vpn 10 Minuten lang Zahlenreihen vollenden und anschliessend die beiden Experimentalgeschichten so genau wie möglich wiedergeben (free recall). Die Vpn mussten zudem die Fragen aufschreiben, die sie während und nach der Lektüre der Geschichten beschäftigten.

Resultate

Verarbeitungsmodalität beim Verstehen und beobachteter Verarbeitungsaufwand

Die Operationalisierung der verschiedenen Verstehens- bzw.Wissensintegrationsmodalitäten (Tab. 1) erlaubte es, für jede Vp den theoretischen Wert für den Verarbeitungsaufwand beim Experimentalsatz (neue Information) zu bestimmen.

Dieses Vorgehen ist in Tab. 2 dargestellt. Für jeden Text und damit für jede Zelle wurden die für die Integration der neuen Information notwendigen Verarbeitungsmechanismen bestimmt und die entsprechenden Werte des Verarbeitungsaufwandes aufaddiert.

Zwecks einer ersten Ueberprüfung des theoretischen Modells wurde der lineare Zusammenhang zwischen den theoretisch abgeleiteten Werten (x) (Tab.2) für den Verarbeitungsaufwand und den beim Experimentalsatz tatsächlich beobachteten Lesezeiten (y) ermittelt. Beim Inhalt 1, "Schlosser/Restaurant" konnte kein überzufälliger Zusammenhang festgestellt werden (r_{xy}=.539; R_{xy}Kendall =.331); dagegen war der Zusammenhang beim Inhalt 2, "Buchhalter/Theater" hochsignifikant (r_{xy}=.869, $p < .001$; R_{xy}Kendall = .740, $p < .01$). Diese Koeffizienten wurden über die Gruppenmittelwerte (n=12) berechnet. Die über alle Vpn und beide Inhalte ermittelte Semipartialkorrelation (nach Auspartialisierung des persönlichen Lesetempos) war mit r_{xy}= .444 trotz des geringen Zusammenhangs beim Inhalt Schlosser/Restaurant hochsignifikant ($p < .001$).

Das persönliche Lesetempo - bei der zweiten Anwärmgeschichte gemessen - wurde auch in den weiteren Analysen kovarianzanalytisch auspartialisiert. In bezug auf die varianzanalytische Auswertung wurde mit einem Interaktionseffekt (Induzierte Erwartung x Neue Information) gerechnet. Es wurde erwartet, dass die neue Information schnell gelesen bzw. integriert wird, wenn sie dem eigenen, vorgehend aktivierten, Script entstammt, jedoch zu einem Verstehensunterbruch führt, wenn sie auf ein aktiviertes fremdes Script trifft. Wenn die induzierte Erwartung aus zwei aktivierten Scripts besteht, wurde angenommen, dass Handlungsaussagen, welche entweder aus dem einen oder dem anderen Script stammen, sich im Hinblick auf den Verarbeitungsaufwand nicht unterscheiden sollten. Dieser Verarbeitungsaufwand sollte theoretisch zwischen demjenigen der Scriptkongruenz- und der Fremdscriptbedingung liegen. Aufgrund dieser erwarteten Interaktion wurde beim Faktor "induzierte Erwartung" kein signifikanter Haupteffekt erwartet. Dagegen wurde vorausgesagt, dass sich beim Faktor "neue Information" trotzdem ein signifikanter Haupteffekt zeigen würde. Es wurde nämlich angenommen, dass die Information, die auf kein vorgehend aktiviertes Wissenskonzept bezogen werden kann, über alle 3 induzierten Erwartungsstufen die längsten Lesezeiten beanspruchen würde.

Bei beiden Inhalten zeigen die Ergebnisse die erwartete Interaktion (ExI) mit $p < .003$ bei Inhalt 1 und $p < .03$ bei Inhalt 2. Wie erwartet ist bei beiden Inhalten

Tab. 2: Verarbeitungsbelastung für die Vpn der einzelnen Zellen des Versuchsplans bei der Integration von neuen Wissenseinheiten in Erwartungs- oder Wissensstrukturen

	VERARBEITUNGS-MECHANISMEN	Kennzeichnung der Zellen oder Gruppen (G)							Gewichteter Arb.aufwand
		G_{11} u. G_{12}	G_{21} u. G_{32}	G_{23} u. G_{33}	G_{13}	G_{22} u. G_{31}	G_{43}	G_{41} u. G_{42}	
		Erwartung wird erfüllt		konk. Erw.	konk. Erw.	Erwartung	konk. Erw.	best. Erw.	
Nr.	Benennung	allg. Info.	spez. Info.	spez. Info.	allg. Info.	spez. Info.	Info. ohne	Bezugswiss.	
1	Integration einer allg. Info. in Scriptwissen	4							4
2	Integration einer spez. Info. in Scriptwissen		3						3
3	Integration in Konzeptwissen	2	2	2	2	2			2
4	Integration in Erwartungsstr.	1	1						1
5	Integrationsversuch über Rückwärtsinfer.			- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1
6	Verarbeitung unzureichender Information				- 2		- 2		- 2
7	Verarbeitung widersprüchlicher Information					- 3		- 3	- 3
8	Verarbeitung eines Inputs ohne aktiv.B'w.						- 4	- 4	- 4
	Theoretischer Verarbeitungsaufwand beim Verstehen (Integration)	7	6	1	- 1	- 2	- 7	- 8	

Legende: G_{11} = E:BerArb/I:Allg G_{21} = E:BerArb/I:Arb G_{31} = E:BerSoz/I:Soz G_{41} = E:BerArb/I:Neu
G_{12} = E:BerSoz/I:Allg G_{22} = E:BerSoz/I:Arb G_{32} = E:BerSoz/I:Soz G_{42} = E:BerSoz/I:Neu
G_{13} = E:Konkur/I:Allg G_{23} = E:Konkur/I:Arb G_{33} = E:Konkur/I:Soz G_{43} = E:Konkur/I:Neu

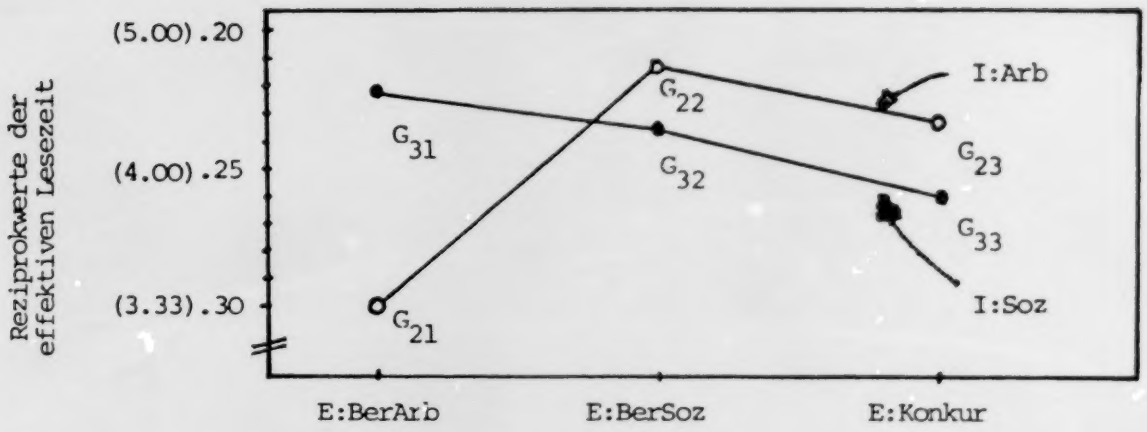
der Haupteffekt bei E nicht, bei I dagegen signifikant ($p < .02$ bei Inhalt 1 und Inhalt 2). Es zeigte sich, dass die neue Information ohne Bezugswissen über die drei Erwartungsstufen insgesamt signifikant langsamer gelesen wurde als die anderen Inputinformationen. Wider Erwarten zeigte sich aber, dass bei der Erwartung E:BerSoz, bei der ein alltägliches Standardscript aktiviert wurde, der bezugslose neue Input nicht langsamer gelesen wurde als etwa die Handlungsaussage unter Fremdscriptbedingung.

In Fig. 2 a) und b) sind die Ergebnisse zur Interaktionshypothese dargestellt. Wie angenommen, wurde der Experimentalsatz dann schneller gelesen, wenn vorher eine entsprechende Erwartung generiert werden konnte (G_{21} und G_{32}), als wenn eine fremde Erwartung induziert wurde (G_{31} und G_{22}). Nach Prüfung der einfachen Haupteffekte und der Gruppenmittelwerte mittels Scheffe-Test, zeigte sich beim Inhalt 1 der Unterschied zwischen I:Arb und I:Soz auf der Stufe E:BerArb als signifikant ($p < .05$), d.h. die Arbeitsscripthandlung wurde signifikant schneller gelesen. Der Unterschied der Lesezeit von I:Arb bei E:BerArb bzw. E:BerSoz war ebenfalls signifikant ($p < .05$). Bei Inhalt 2 wurde unter E:BerSoz die neue Information I:Soz signifikant schneller gelesen als I:Arb ($p < .05$). Die beiden Inputs I:Arb und I:Soz unterschieden sich auf der Stufe der konkurrierenden Erwartung nicht (G_{23} und G_{33}), und der Verarbeitungsaufwand dieser "rückwärts-inferierenden Verstehensgruppen" entsprach vor allem bei Inhalt 2 präzis den Erwartungen, wonach der Arbeitsaufwand beim Verstehen über Rückwärtsinferenz zwischen demjenigen des erwartungsbasierenden Verstehens und dem des Verstehens-unterbruchs liegt.

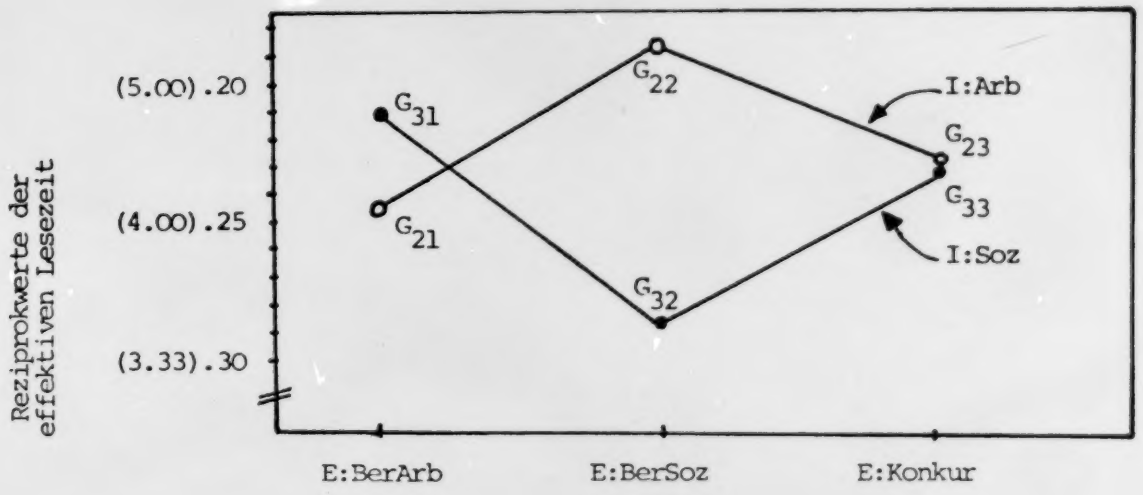
Für die geplanten Gruppenvergleiche wurden die Gruppen mit den theoretisch aequivalenten Verarbeitungsprozessen zusammengefasst. Erwartungsbasierendes Verstehen (G_{21} und G_{32}) versus rückwärtsinferierendes Verstehen (G_{22} und G_{31}) versus Verstehensunterbruch (G_{23} und G_{33}).

Dunn's Test ergab, dass sowohl bei Inhalt 1 als auch bei Inhalt 2 die neue Information unter der Bedingung des erwartungsbasierenden Verstehens signifikant schneller gelesen wurde als unter der Bedingung des Verstehensunterbruchs ($p < .05$). Die Unterschiede zwischen dem Verarbeitungsaufwand unter diesen Bedingungen und der Bedingung des Rückwärtsinferierens stimmen bei beiden Inhalten in der Tendenz mit den Erwartungen überein, sind aber nicht signifikant.

Wir haben angenommen, dass der I:Allg. der allgemein und abstrakt die Beendigung



a) Inhalt 1 (Schlosser im Restaurant)

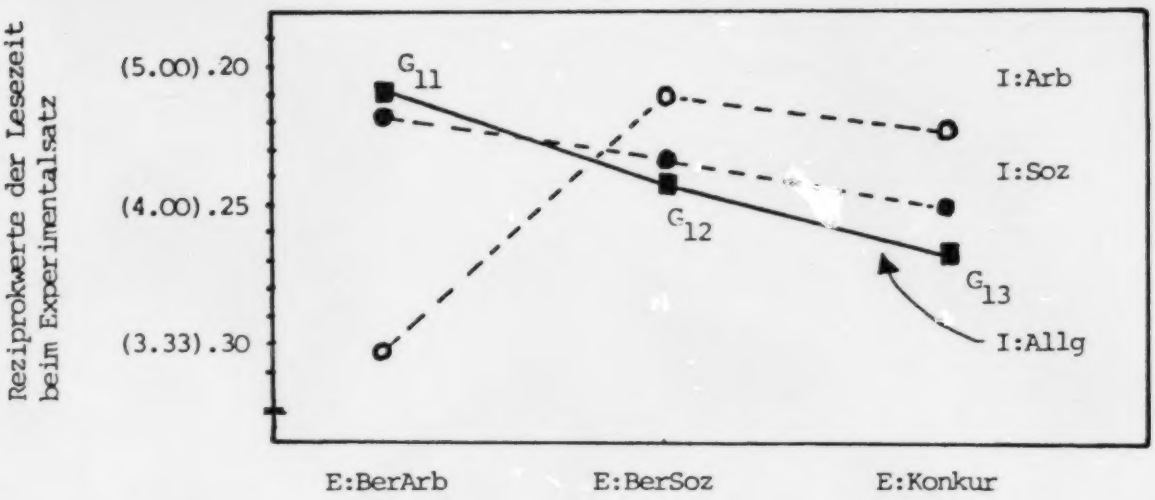


b) Inhalt2 (Buchhalter im Theater)

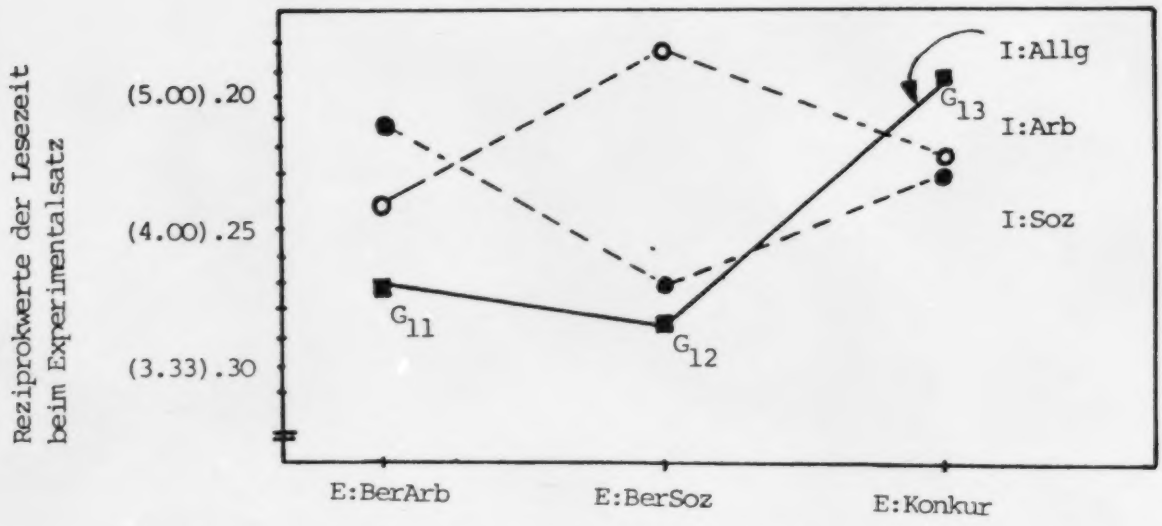
Fig. 2: Ergebnisse zur Interaktionshypothese: Lesezeit beim Experimentalsatz unter den Bedingungen, wie sie sich aus der Kreuzung der beiden "neuen Inputs", Scripthandlungsaussagen, mit den drei Vorwissenstufen ergeben (die Zahlen in Klammer sind die effektiven Lesezeiten in Sekunden)

einer Handlung ankündigt, bei einer spezifischen Scripterwartung schneller integriert wird, als wenn er auf die konkurrierende Scripterwartung trifft, da angenommen wird, dass im Verstehen eine Informationslücke entsteht. Zudem sollte nach der Theorie der I:Allg bei spezifischer Scripterwartung weniger Vergleichsarbeit erfordern, als wenn eine konkrete Handlungsaussage (I:Arb; I:Soz) auf kongruente Scripterwartung trifft. Dies mit der Begründung, dass bei einer allgemeinen Information, die auf jegliche Handlung beziehbar ist, keine weiteren Details beachtet werden müssen.

Die Ergebnisse zu diesen Annahmen sind in Fig. 3 a) und b) dargestellt. Sie entsprechen bei Inhalt 2 dem ersten Teil der Erwartungen. Sowohl der Unterschied zwischen G_{11} und G_{13}, als auch der Unterschied zwischen G_{12} und G_{13} ist signifikant ($p < .05$). Wie die Resultate zeigen, wird die allgemeine Information schneller gelesen als die konkrete. Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant. Beim Inhalt 1 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Auch in der Tendenz stimmten die Resultate nicht mit den Erwartungen überein.



a) Inhalt 1 (Schlosser im Restaurant)



b) Inhalt 2 (Buchhalter im Theater)

Fig. 3 : Ergebnisse zum Verstehen von Information, die die Ausführung eines nicht spezifizierten Handlungsplans enthält. (Die Zahlen in Klammer sind die effektiven Lesezeiten in Sekunden)

Verstehensunterbruch und Fragen

Entgegen den Erwartungen konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Verarbeitungsaufwand (aufgewendete Lesezeit) und Anzahl gestellter Fragen gefunden werden. Eine Aufschlüsselung in verschiedene Fragetypen veränderte diesen Befund ebenfalls nicht. Es wird vermutet, dass bei der Kürze der Geschichten und der einmaligen Störung des Verstehensprozesses sogenannte "Anstandsfragen" zu einer Verwischung der echten Effekte geführt haben könnten. Nach dieser Vermutung wurde geprüft, wieviele Vpn mindestens eine Frage im Störungsbereich (Experimentalsatz plus minus 1 Satz) bei "scriptkongruenten" bzw. "scriptgestörten" Geschichten stellten. Das durchgeführte x^2- Testverfahren zeigte, dass signifikant mehr Vpn bei den gestörten Geschichten mindestens eine Frage stellen ($p<.01$).

Verarbeitungsaufwand und Wiedererinnerung

Die Wiedererinnerungsleistung wurde mit Hilfe des Textanalysesystems von Meyer (1975) ermittelt. Der ermittelte Zusammenhang zwischen Verarbeitungsaufwand und Wiedererinnerung war mir $r = .232$ (zwischen Wiedererinnerungsscore und Lesezeit beim Experimentalsatz) und $r = .375$ (zwischen Wiedererinnerungsscore und Gesamtlesezeit) bei $n = 136$ zwar signifikant, aber trotzdem nicht so hoch wie erwartet. Der Punkteschwarm der Gruppen, definiert durch die Wiedererinnerungsleistung und den theoretischen Verarbeitungsaufwand (Fig. 4) legt eine kurvilineare Beziehung zwischen dem Grad der Verständnisstörung und dem Lernerfolg nahe, d.h. die Geschichten mit mittlerer Störung wurden am besten erinnert.

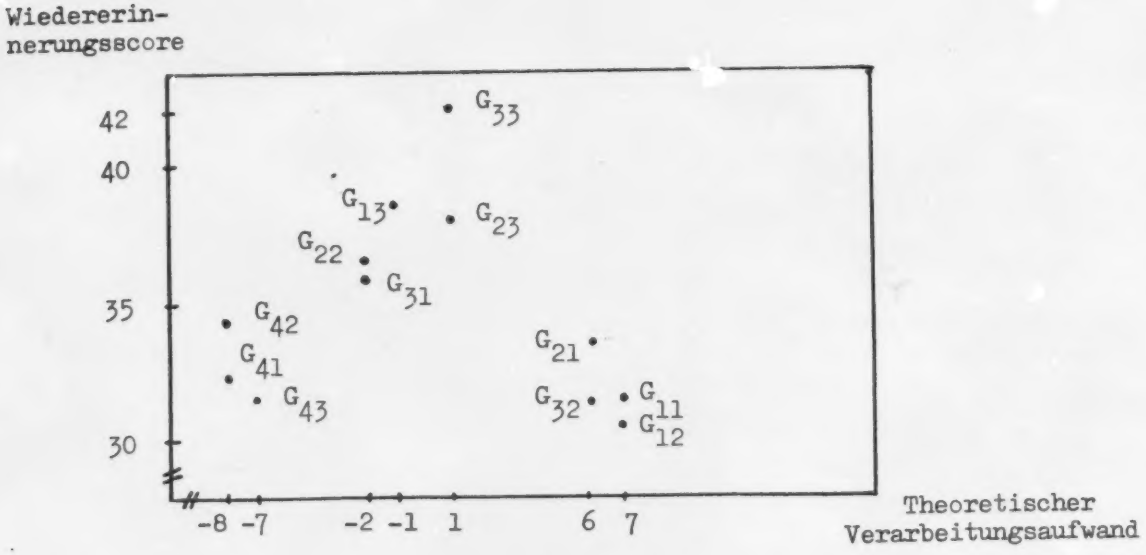


Fig. 4: Punkteschwarm der Gruppen, definiert durch die Variablen Wiedererinnerungsscore und theoretischer Verarbeitungsaufwand.

Diskussion

Die Resultate bestätigen, dass die im Text eingebauten theoretisch begründeten Verstehenshindernisse zu vorhersagbaren verlängerten Lesezeiten führen. Offensichtlich besitzt der Mensch als informationsverarbeitendes System die Fähigkeit, im Rahmen bestimmter angesprochener Wissenseinheiten oder Wissensfelder in bezug auf spätere Information Erwartungen zu generieren, die die Verarbeitung dieser neuen Information hochgradig beeinflusst. Dass die Art der vorhergehenden Information einen Einfluss auf die Integrierbarkeit nachfolgender Information hat, wurde bereits mehrfach nachgewiesen. So stellten etwa Haviland & Clark (1974) fest, dass Zielsätze schneller gelesen werden, wenn die gegebene Information ein direktes Antezedenz im vorausgehenden Kontext hat (d.h. die Information schon einmal angesprochen wurde).

Kieras (1978) bestätigte diese Befunde und stellte darüber hinaus fest, dass schlecht strukturierte Paragraphen längere Lesezeiten beanspruchten, dies vor allem bei Sätzen, die nicht unmittelbar in Kontextinformation integriert werden konnten.

Der Versuch dieser Arbeit, über die Aktivierung sogenannten Scriptwissens und die Manipulation neuer Information, Modalitäten des Verstehens und damit die jeweilige Belastung der Verarbeitungsprozesse vorherzusagen, ist zu einem guten Teil gelungen. Auffallend ist, dass relativ viele erwarteten Unterschiede in der Tendenz zwar stimmen, aber nicht signifikant sind. Deshalb nehmen wir an, dass wir theoretisch auf dem richtigen Weg sind. Eindeutigere Aussagen sind aber nur entweder über eine methodische Verfeinerung zwecks inter-individueller Varianzreduktion oder eine Stichprobenvergrösserung zu erwarten.

Auffallend ist zudem, dass die Vorhersagen beim Inhalt "Schlosser/Restaurant" in viel geringerem Masse zutrafen als beim Inhalt "Buchhalter/Theater". Dieser Befund wird dahingehend interpretiert, dass es sich beim "Restaurantscript" um eine bei den Vpn sehr stark realisierte Wissensorganisation handeln könnte. Die Resultate legen nahe, dass beim Versuch ein "Arbeitsscript" zu aktivieren, das von Reparaturarbeiten im Restaurant handelt, bei den Vpn schon allein durch den Begriff "Restaurant" das "Konsumationsscript" induziert wurde.

Eindeutig ist der Befund, dass Handlungsaussagen am schnellsten gelesen werden, wenn sie scriptkongruent sind, und dass Informationseinheiten, die keine vorgehend aktivierte Referenzeinheit finden, die organismische Informationsverarbeitung am meisten blockieren. Dieser Befund könnte damit erklärt werden, dass spontane Inferenzen, die nach der Aktivierung von Scriptwissen auftreten, im Sinne des diskutierten Regulierungsprinzips den Vergleich nachfolgender Information erleichtern. Dies im Sinne von Rieger (1975), der annimmt, dass gewisse Typen von Inferenzen spontan geschehen und dem Ziele dienen, den Reichtum von miteinander verbundenen Relationen zwischen Informationen zu erhöhen, bzw, durch das Aufreissen von Punkten im Inferenzraum Beziehungen zu schaffen zwischen neuer und alter Information.

Singer (1979) referiert Befunde, die eher gegen den Inferenzprozess während der Verarbeitung eines Satzes und für eine "inference-at-test" -Position sprechen. Diese Position entspricht etwa dem, was in dieser Arbeit mit Rückwärtsinferenz bezeichnet wurde. Die Untersuchung von Singer befasste sich mit Inferenzen, die sich auf die Rollen oder Kasus im Sinne (Fillmore's, 1968) beschränken. Ob sich diese Resultate auch beim hier verwendeten Inferenztyp zeigen würden, wird bezweifelt. Allerdings kann aufgrund unserer Versuchsanlage nicht entschieden werden, ob es sich hier beim sobenannten erwartungsbasierenden Verstehen um eine optimale Form der "Rückwärtsassoziation" handelte.

Was das Frageverhalten anbelangt, konnte festgestellt werden, dass die Vpn dann Fragen stellen, wenn kontextinkongruente Information gelesen wird. Die Frage als Folgeprozess eines Verstehensunterbruchs zu untersuchen, scheint vielversprechend. Allerdings müsste es nun vermehrt darum gehen, aufgrund angenommener Wissensorganisation und abgeleiteter Inferenzmechanismen, qualitativ definierte Fragen (inhaltlich und strukturell) präziser vorherzusagen.

Der Befund, dass von Geschichten mit einer mittleren Arbeitsbelastung während des Verstehens am meisten erinnert wurde, wird hier auf die Verteilung der Aufmerksamkeit der Versuchsperson während des Lesens zurückgeführt. Es kann angenommen werden, dass sich der Leser bei intakten Scriptgeschichten, sowohl während der Informationsaufnahme als auch bei der Wiedergabe am Grundgerüst der Script- oder Schemaorganisation der "richtigen" Handlungsabfolge orientierte, was zu einem geringen Behalten von Detailinformation geführt hat. Diese Interpretation gilt auch für die scriptgestörten Geschichten, die grossen Aufwand fürs Verstehen erfordern. Die Störung geschieht gegen Ende der Geschichte, so dass der Leser seine Minderbeachtung von Details rückwirkend nicht mehr wettmachen kann. Am besten erinnert wurden die Geschichten, welche anfänglich konkurrierende Erwartungen initiierten. Wir nehmen an, dass der Leser somit von Beginn der Geschichte an auf eine erhöhte Aufmerksamkeit angewiesen war, um festzustellen, worum es sich handelt, was zu einer Mehrbeachtung von Details geführt haben könnte.

Literatur

Anderson, R.C. and Pichert, J.W. Recall of previously unrecallable information following a shift in perspective. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,1978, 17, 1 - 12.

Ausubel, D.P. Psychologie des Unterrichts.Band I und II. Weinheim:Beltz,1974.

Bartlett, F.C. Remembering. Cambridge: Cambridge University Press, 1932.

Bransford,J. & Franks, J. The abstraction of linguistic ideas. Cognitive Psychology, 1971, 2, 331-350.

Bransford,J., Barclay, J. & Franks, J. Sentence Memory: A constructive versus interpretative approach. Cognitive Psychology, 1972,3, 193-209.

Bransford,J. & Johnson, M. Consideration of some problems of comprehension. In Chase, W. (Ed.) Visual information processing. New York: Academic Press, 1973.

Charniak, E. Toward a model of children's story comprehension. MIT A.I. Memo TR-226. Massachussetts Institute of Technology, 1973.

Dooling, J.L. and Lachmann, R. Effects of comprehension on retention of prose. Journal of experimental psychology, 1971,88,216.222.

Flammer, A. Kognitive Struktur und Lernsequenz. Forschungsbericht Nr.1, Psychologisches Institut, Universität Fribourg, 1974.

Flammer, A. und Perrig, W. Verstehen: Prozesse, Bedingungen. Memorandum 20, Psychologisches Institut, Universität Fribourg, 1979.

Fillmore, C.J. The case for case. In Bach, E., Harms, R. (eds) Universals in linguistic theory. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

Haviland, S.E. and Clark, H.H. What's new? Acquiring new informations as a process in comprehension. Journal of verbal learning and verbal behavior, 1974, 13,512-521.

Jarvella, R.J. Syntactic processing of connected speech. Journal of verbal learning and verbal behavior,1971,10,409-416.

Kieras, D.E. Good and bad structure in simple paragraphs: Effects on apparent theme, reading time and recall. Journal of verbal learning and verbal behavior, 1978,17,13-28.

Meyer, Bonnie, J.F. The organization of prose and its effect in memory. Amsterdam: North-Holland, 1975.

Miller, G.A., Galanter, E., Pribram, K.H. Plans and the structure of behavior. Holt, Rinehart and Winston, 1960. dt. Stategien des Handelns. Stuttgart: Klett, 1973.

Minsky, M. A framework for representing knowledge. In Winston, P. (ed.) The psychology of computer vision. New York: McGrow Hill, 1975.

Neisser, U. Cognitive psychology. New York: Appleton-Century-Crofts,1967.dt. Kognitive Psychologie; Stuttgart: Klett, 1974.

Perrig, W. Wissensstrukturen und Informationsaufnahme aus Prosatext. Bern: Lang, 1982.

Rieger, C. Conceptual memory. In Schank, R. (ed.) Conceptual information processing. Amsterdam: North Holland, 1975.

Rumelhart, D.E. Toward an interactive model of reading. Technical Report No.56. Center for Human Information Processing, University of California, San Diego, 1976.

Sachs, J. Recognition memory for syntactic and semantic aspects of connected discourse. Perception and psychophysics, 1967,2,437-442.

Samlowski, W. Konzepttheorie. Ein praktischer Beitrag zur Textverarbeitung und Textrezeption. Arbeitspapier Nr. 12, Istituto per gli studi semantici e cognitivi, Castagnola, CH, 1974.

Schank, R. Conceptual dependency: A theory of natural language understanding. Cognitive psychology,1972,3,4,552-631.

Schank, R. Predictive understanding. In Campbell, R.N. and Smith, P.T. (eds) Recent advances in the psychology of language. Plenum Publ. Co.,1978.

Schank, R. and Abelson,R.P. Scripts, plans, goals and understanding. Hillsdale: L. Erlbaum, 1977.

Singer, M. Processes of inference during sentence encoding. Memory and Cognition, 7,2,1979,192-200.

Throndyke, P.W. Cognitive structures in human story comprehension and memory. Dissertation, Stanford University, 1975.

Thorndyke, P.W. The role of inferences in discourse comprehension. Journal of verbal learning and verbal behavior, 1976,15,437-446.

Weinert, F.E. Kognitives Lernen: Begriffsbildung und Problemlösen. In Weinert (Hrsg) Pädagogische Psychologie,2, Funkkolleg, Frankfurt a.M.:Fischer, 1974,657-683.